


ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 785. Jahrg. XVI. 5. 1904.



## Die gegenwärtigen Arbeitsverhältnisse im Simplon-Tunnel.

Der Einbruch heisser Quellen in den Simplon-Tunnel ist in den Tagesblättern vielfach so unrichtig besprochen worden, dass sich die *Schweizerische Bauzeitung* dadurch veranlasst sah, die Baugesellschaft um Auskunft über die gegenwärtigen Zustände im Simplon-Tunnel zu ersuchen. Den daraufhin von der Baugesellschaft erhaltenen Bericht hat die genannte Zeitschrift in ihrer Nr. 16 vom 15. October veröffentlicht; ihm entnehmen wir die nachstehenden Angaben.

Bereits im Mai d. J. wurde der Stollenvortrieb auf der Nordseite durch Einbruch einer 45 bis 46° C. warmen Quelle von 100 sec/l (100 Liter in der Secunde) Zufluss bei 10382 m vom Nordportal aufgehalten. Da die Einbruchsstelle 809 m jenseits des Gipfelpunktes der Tunnelsohle liegt, von wo ab der Stollen auf je 100 m sich um 0,7 m senkt, so war ein natürlicher Abfluss des Wassers durch den Stollen ausgeschlossen. Deshalb wurden 556 m jenseits des Höchstpunktes eiserne Dammthüren in den Tunnel eingebaut, hinter denen sich das Wasser aufstaut und unter eigenem Druck durch eine Rohrleitung über den Gipfelpunkt zum Abfluss hinweggeleitet wird. Bis zu diesen Dammthüren wird auf der Nordseite der Tunnel fertig ausgebaut. Darüber hinaus kann mit dem Ausbau jedoch erst nach dem Durchbruch des Tunnels von der Südseite her fortgefahren werden. An einen weiteren Stollenvortrieb im Nordtunnel ist überhaupt nicht mehr zu denken, es sei denn, dass die heisse Quelle versiegte.

Auf der Südseite dagegen schritt die Arbeit rüstig vorwärts, wurde jedoch im August verlangsamt, als man in brüchiges Gestein kam, das einen sofortigen Ausbau der Stollen nothwendig machte, bis am 6. September bei 9141 m vom Südportal eine 46 bis 47° heisse Quelle mit 100 sec/l Ergiebigkeit einbrach. Nicht die Menge, sondern die grosse Wärme des Wassers zwang zum Einstellen des Stollenvortriebs. Bei dem früheren Wassereinbruch im Südstollen war es die Wasser menge von 800 bis 1200 sec/l (also 48 bis 72 cbm in der Minute), je nach der Jahreszeit, aber dieses Wasser hat nur eine Wärme von 13 bis 15°. Weder die Ergiebigkeit noch die Temperatur der heissen Quelle auf der Südseite hat sich seit dem 6. September merklich geändert, aber ebensowenig die der Quelle auf der Nordseite, woraus wohl geschlossen werden darf, dass beide Quellen keine nahe liegende Verbindung haben.

Durch den natürlichen Abfluss des Wassers auf der Südseite liegen hier die Verhältnisse günstiger, als auf der Nordseite. Man hat nun

40 m unterhalb des Quelleneinbruchs das Wasser in den Parallelstollen hinübergeleitet, so dass sowohl das Ausmauern des Hauptstollens, als der Vortrieb desselben Anfang October wieder aufgenommen werden konnte, nachdem man mittels durch Hochdruckleitung zugeführten kalten Wassers das ausströmende heisse Wasser auf ein erträgliches Maass abkühlen kann. Allerdings lassen sich die Bohrmaschinen erst dann wieder in Betrieb setzen, wenn mittels Handbohrung die Stollenbrust bis mehrere Meter über die Einbruchsstelle der heissen Quelle vorgetrieben worden ist. Das geht jedoch sehr langsam, nicht nur, weil die Handarbeit an sich weniger fördert, als die maschinelle, sondern auch deshalb, weil die Arbeiter durch Bretter und abgestützte Bleche gegen das Bespritzen durch heisses Wasser geschützt werden müssen. Sobald die Bohrmaschinen wieder in Thätigkeit treten, werden Tagesfortschritte von 4—6 m erreicht, während man bei Handbohrung täglich kaum einen halben Meter vorwärts kommt.

Wäre man nicht auf die warme Quelle gestossen, so hätte man Mitte October den Durchschlag des Tunnels erwarten können; wann es jetzt aber dazu kommen wird, lässt sich nicht voraussehen, da leider innerhalb der noch zu durchbrechenden, 246 m langen Strecke weitere Quellen zu befürchten sind, solange man aus der wasserführenden Kalkschicht nicht herauskommt. Das Wasser sinkt in den vielen Spalten der Kalk enthaltenden Gesteinsschichten herab in grosse Tiefen, wo es sich an dem heissen Gestein erwärmt, um dann an einem anderen Orte wieder aufzusteigen. Solche aufsteigenden Adern heissen Wassers sind es, die im Simplon-Tunnel angeschlagen wurden. r. [9472]

---

## Einiges über Leuchtbakterien und über Photographie im Bakterienlicht.

Von G. WESENBERG, Elberfeld.

(Nach einem im Naturwissenschaftlichen Verein zu Elberfeld gehaltenen Vortrage.)

Mit zwei Abbildungen.

Zu den Erscheinungen, welche das Interesse des Beobachters in besonderem Maasse zu fesseln vermögen, gehört unstreitig auch das Leuchten der Fische und des Fleisches; es wird daher auch nicht wundernehmen, wenn wir fast 2 1/4 Jahrtausende in der Litteratur zurückschlagen müssen, um auf die erste dieses Phänomen erwähnende Angabe zu kommen; es ist der griechische Naturforscher und Philosoph Aristoteles (384 bis 322 v. Chr.), welcher in seiner Abhandlung „Ueber die Seele“ das Auftreten des Leuchtens „an dem Schleime, den Köpfen, den Augen, sowie an den Schuppen der Fische“ erwähnt. Ueber das Leuchten des Schlachtfleisches (Lamm- und Bockfleisch), durch welches 1592 die Bewohner von Padua in nicht geringe Aufregung versetzt wurden, berichtet uns zuerst der Anatom Hieronymus Fabricius ab Aquapendente; 1641 trat dieselbe Erscheinung in Montpellier, 1868 in Bern auf und wurde seit dieser Zeit an vielen Orten, erwähnt seien nur Heidelberg, Würzburg, Kissingen, beobachtet; auch hier in Elberfeld kommt in den Schlächterläden häufiger leuchtendes Fleisch vor.

Als Ursache dieser interessanten Erscheinung sind im Laufe der Zeit nun eine ganze Reihe von Bakterien erkannt worden, die jetzt mit dem Sammelnamen der „Photobakterien“ oder „Leuchtbakterien“ bezeichnet werden. Wohl als Erster beobachtete 1875 der bekannte Bonner Physiologe E. Pflüger kugelartige Mikroorganismen als Erreger des Leuchtens auf Fischen; kurz darauf beschrieb Nüesch Bakterien von leuchtendem Fleisch, dem sich in rascher Folge diesbezügliche Mittheilungen von Lassar (1880), Ludwig (1882 und 1884), B. Fischer (1887) u. s. w. anschlossen. Aus allen diesen Publicationen ersehen wir, dass das Leuchten nicht sofort am frisch geschlachteten Fleisch oder Fisch sich bemerkbar macht, sondern erst nach einiger Zeit, wenn also die etwa vorhandenen Leuchtbakterien Gelegenheit gehabt hatten, sich zu vermehren; meist nach 24 Stunden, mitunter auch früher oder später, zeigen sich dann kleine, feucht-schleimige Punkte an der Oberfläche, welche im dunklen Raume das Ausstrahlen eines milden, gleichmässigen Lichtes erkennen lassen; diese kleinen Punkte dehnen sich dann allmählich meist weiter aus und können eventuell die ganze Oberfläche überziehen und zum Leuchten bringen. Bei kühler Aufbewahrung dauert die Erscheinung des Leuchtens oft tagelang an und hört erst auf, wenn die stets gleichzeitig vorhandenen Fäulnisskeime sich stark vermehren und damit die Photobakterien verdrängen. Es gelingt äusserst leicht und fast regelmässig, dieses Phänomen an Seefischen hervorzurufen; zu dem Zweck genügt es meist, einen beliebigen Seewasserfisch mit einer etwa 3 procentigen Kochsalzlösung anzufeuchten und, um ein Austrocknen der Oberfläche zu verhindern, mit einem Teller oder dergleichen zu überdecken; nach 1 bis 2 Tagen tritt dann bei kühler Aufbewahrung fast regelmässig das oben beschriebene Leuchten auf. In einer ganzen Reihe von Versuchen gelang es mir regelmässig — ohne Ausnahme —, am Kabeljau, Schellfisch, grünen Heringen u. s. w., welche aus den verschiedensten hiesigen Bezugsquellen stammten, auf diese Weise die Erscheinung des Leuchtens hervorzurufen. Süsswasserfische, welche mit Seewasserfischen nicht in Berührung gekommen sind, sind spontan nicht zum Leuchten zu bringen, ein Zeichen, dass die

Photobakterien dem Seewasser entstammen müssen; hierfür spricht auch noch besonders der Umstand, dass die von den Fischen bezw. von spontan leuchtend gewordenem Fleisch isolirten verschiedenen Arten von Photobakterien besonders starkes Leuchten nur bei Gegenwart von Kochsalz in 3 procentiger Lösung (eine Concentration, wie sie bekanntlich das Meerwasser — ausgenommen die Ostsee — besitzt) zeigen; bei Abwesenheit oder bei geringeren Mengen von Kochsalz ist das Leuchten weniger intensiv bezw. kann sogar ganz erlöschen, um dann beim Zusatz von Salz bald aufzutreten. Bemerkt sei hier, dass in neuerer Zeit auch eine Anzahl Bakterien beobachtet sind, welche, obwohl nicht halophil (d. h. salzliebend), doch die Eigenschaft der Lichtentwickelung zeigen; diese Arten sollen hier Berücksichtigung nicht finden.

Noch wichtiger als die Gegenwart des Salzes ist für unsere Mikroorganismen die Gegenwart des Sauerstoffes der Luft zur Lichtentwickelung; daher leuchten die Culturen, Fische und Fleisch u. s. w. nur an der Oberfläche und nicht auch in der Tiefe, obwohl dort Wachsthum ebenfalls stattfindet. Bei Mangel an Sauerstoff, z. B. in einer Kohlensäure- oder Wasserstoff-Atmosphäre, erlischt das Leuchten, um sich dann bei Zutritt auch nur minimaler Mengen Sauerstoff fast momentan wieder einzustellen. Diese Eigenschaft ist von Beijerinck u. A. auch benutzt worden, die bei der Assimilation der Pflanzen stattfindende Sauerstoffausscheidung zu demonstriren: Werden nämlich chlorophyllhaltige Pflanzentheile in ein Nährmedium gebracht, welches auch Leuchtbakterien enthält, so ist nach längerem Aufenthalte im Dunkeln ein Leuchten der Bakterien nicht mehr wahrnehmbar, da die Pflanzen im Dunkeln nur „athmen“, d. h. Kohlensäure produciren und Sauerstoff verbrauchen; sobald dann aber die Pflanzen belichtet werden (es genügt hierzu das Abbrennen eines Streichholzes), tritt bei der dann stattfindenden „Assimilation“ Ausscheidung von Sauerstoff auf, welcher an die Flüssigkeit abgegeben wird und damit ein Aufleuchten der Bakterien verursacht.

Wie oben schon kurz erwähnt wurde, kann unter Umständen Wachsthum und Vermehrung der Leuchtbakterien stattfinden ohne Lichtproduction; diese letztere ist aber durchaus abhängig von der Lebensthätigkeit der Bakterien, geht also auf jeden Fall spätestens mit dem Leben der Bakterien zu Grunde. Beim Erwärmen der Culturen auf 35—37 ° erlischt wohl das Leuchten, nicht aber auch das Leben, so dass beim Abkühlen sich die Phosphorescenz wieder einstellt („Wärmestarre“); Erwärmen auf solche Temperaturen, welche Abtödtung verursachen, vernichtet nach dem früher Gesagten natürlich auch dauernd das Leuchten. Andererseits sind die uns hier besonders interessirenden Arten, wie überhaupt fast alle Bakterien, gegen grosse Kälte ziemlich unempfindlich und vertragen sogar den längeren Aufenthalt in flüssiger Luft (etwa — 190 ° C.); das Leuchten kann bei 0 ° tagelang anhalten und erlischt bei — 12 ° nach etwa 15 Minuten; beim Aufthauen stellt sich dann in verhältnissmässig sehr kurzer Zeit die Eigenschaft des Lichtspendens wieder ein („Kältestarre“); werden aber die durch Behandlung mit flüssiger Luft brüchig gewordenen Bakterien in diesem Zustande zerrieben und damit abgetödtet, so tritt nach dem Aufthauen das Leuchten nicht wieder auf (Mac Fadyean); daraus ergiebt sich also, dass das Leuchten dieser Mikroorganismen nicht, wie dies früher von einigen Forschern (Dubois u. A.) angenommen wurde, bestimmten Stoffen (Luciferin, Luciferare u. s. w.) ihres Zellinhaltes zuzuschreiben ist, sondern ihrem Lebensprocess, wie dies ja auch von dem Leuchten des Glühwürmchens bekannt ist. Es ist daher auch selbstverständlich, dass die das Bakterienleben schädigenden Gifte (Quecksilbersalze, Alkohol, Chloroform u. s. w.) zuerst die Leuchtkraft beeinflussen werden. Sehr empfindlich sind unsere Mikroorganismen auch gegen freie Säuren, etwas weniger gegen Alkalien; diese Eigenschaft lässt sich sehr schön (nach Tarschanoff, Suchsland) demonstriren mit Hilfe des elektrischen Stromes, welcher durch eine mit leuchtender Flüssigkeit gefüllte U-Röhre geleitet wird: am positiven Pole, an welchem es zur Säureabscheidung kommt, hört das Leuchten zuerst auf, später dann auch am negativen Pole (Alkalibildung), während die neutrale Zone in der Mitte am längsten leuchtet.

Die wichtige Frage, ob durch den Genuss leuchtenden Fleisches oder leuchtender Fische Gesundheitsschädigungen zu befürchten sind, muss nach den Untersuchungen von B. Fischer, K. B. Lehmann u. A. verneint werden; junge Katzen z. B. fressen leuchtende Fische gern und mit grösstem Appetit, „und gewährte es einen eigenthümlichen Anblick, die Thiere, bei welchen die Umgebung des Maules infolge der Berührung mit dem leuchtenden Fisch leuchtend wurde, die stark leuchtenden Massen gierig verschlingen zu sehen“ (Fischer). Nach K. B. Lehmann nahm eine Person an drei hinter einander folgenden Tagen bis zu 25 ccm intensiv leuchtender Bouillon ohne irgendwelche Schädigung.*) Leuchtend gewesenes Fleisch — besonders Wild — soll sich nach dem Kochen und Braten sogar durch besondere

*) Das Leuchten gewisser grösserer Seethiere, z. B. der am Mittelmeer viel genossenen Meerdattel (*Pholas dactylus*), deren leuchtender Saft Mund und Finger der Essenden leuchtend macht, und der Knollenquallen (*Pelagia*) soll nach Dubois von einer Symbiose mit Leuchtbakterien (*Bacterium Pholas* und *B. Pelagiae*) herrühren.

Zartheit auszeichnen. Wurden die Mikroorganismen Mäusen, Meerschweinchen u. dergl. unter die Haut, in die Bauchhöhle oder direct in die Blutbahn eingespritzt, so erfolgte meist keine Erkrankung der Thiere; Giard allerdings isolirte aus einem bei Lebzeiten bereits intensiv grünlich leuchtenden kleinen Krebs (*Talitrus*), der sich nur langsam bewegte und augenscheinlich krank war, Leuchtbakterien, mit welchen auch gesunde neue *Talitrus*-Krebse inficirt werden konnten, so dass sie nach etwa 10 Tagen eingingen.

Betrachten wir uns nun das von den Leuchtbakterien ausgestrahlte Licht etwas genauer! Dasselbe ist bläulich- oder grünlich-weiss, ungemein ruhig und milde, und am ersten zu vergleichen mit dem Scheine, welchen ein schwach geriebenes Phosphorzündholz verbreitet. Die von der einzelnen leuchtenden Stelle ausgestrahlte Lichtmenge ist ungeheuer minimal, hat

Abb. 74.



doch A. Lode durch genaue photometrische Messungen an stark leuchtenden Culturen die Lichtintensität zu 0,000 562 deutsche Normalparaffinkerzen pro 1 qm Leuchtfläche bestimmt; es liefern also erst rund 2000 qm leuchtender Colonienfläche die Helligkeit einer deutschen Normalkerze, oder aber die doppelte bis dreifache Menge Quadratmeter erst die Helligkeit einer gewöhnlichen Stearinkerze. Trotzdem gestattet eine grössere gut leuchtende Cultur sehr gut z. B. das Ablesen der Uhr, das Erkennen von Gesichtszügen in unmittelbarer Nähe etc.; Nüesch hat sogar bei der Beleuchtung von leuchtenden Schweinecoteletten, welche auf Flaschenhälsen aufgestellt waren, eine kleine Gesellschaft bewirthet.*) Die vorstehenden Angaben beweisen u. a. auch, wie empfindlich das menschliche Auge für den geringsten Lichtreiz ist. Mindestens ebenso leicht wie der Mensch reagirt auch die Pflanze auf das von den Bakterienculturen ausgestrahlte Licht: Molisch stellte in der Nähe von jungen Keimlingen der Linse, Saatwicke, Erbse, des Mohns etc. eine Reagenzglascultur von Leuchtbakterien auf und beobachtete nach mehrtägiger Aufbewahrung im Dunkeln deutliche „heliotropistische“ Krümmungen der Keimlinge nach dem Bakterienlichte zu. Chlorophyllbildung konnte Molisch im Gegensatze zu Issatschenko nicht beobachten. Nach Molisch deutet „die relativ grosse heliotropische Wirkung des Bakterienlichtes auf eine vorwiegende Vertretung von der blauen Hälfte des Spectrums angehörigen Strahlen, denn bekanntlich kommt ja diesen die maximale heliotropische Kraft zu, während in der rothen Hälfte die chlorophyllbildende Kraft überwiegt“; in der That reicht auch das Spectrum der bis jetzt in dieser Hinsicht untersuchten Arten von Gelb bezw. Gelbgrün bis zum Violett.

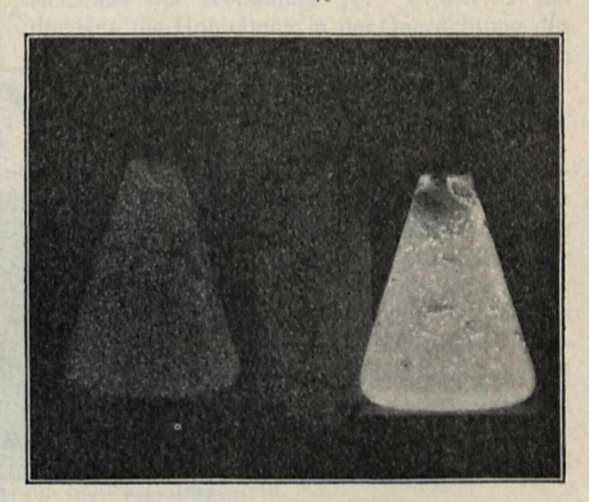
Es lag nun nahe, die Wirkung des Bakterienlichtes auf die photographische Platte zu untersuchen. Bereits 1888 gelang es B. Fischer, leuchtende Fische im eigenen Lichte, sowie die Uhr in der Beleuchtung von zwei Strichculturen zu photographiren. Stellt man eine durch Impfstriche inficirte und dann leuchtend gewordene Agarschale auf die lichtempfindliche photographische Platte, so genügt bereits eine 1 Minute lange Exposition zur Erzeugung eines deutlichen Bildes (vergl. Abb. 74; auf der Platte und auch auf der Copie sind nicht nur die leuchtenden Colonien, sondern sogar die Umrisse der gläsernen Culturschale und des übergreifenden Glasdeckels deutlich erkennbar; auch die auf der Unterseite der Glasschale vorhandenen „Kratzer“ sind deutlich wiedergegeben; bei der Reproduktion durch Buchdruck gehen allerdings die Feinheiten fast völlig verloren). Mit leuchtender Gelatine ausgekleidete Kolben (wie sie zuerst wohl Molisch für diesen Zweck angewendet hat) geben bei Aufnahme mit der Camera bei 12—14 stündiger Expositionszeit meist sehr schöne Bilder, welche bei richtiger Besäung des Kolbeninhalts jede einzelne Colonie erkennen lassen und dann den Beschauer unwillkürlich an den bestirnten Abendhimmel erinnern; von derartigen Kolben beleuchtete Bilder, Schrift u. dergl. werden in deutlich erkennbarer Weise mit photographirt (vergl. Abb. 75); dass das Licht auch zum Copiren photographischer Platten genügt, erscheint nach dem Gesagten als selbstverständlich. R. Dubois hatte behauptet, das Bakterienlicht sei im Stande, Holz, Pappe etc. zu durchdringen und so Bilder des durchdrungenen Gegenstandes auf der photographischen Platte zu erzeugen; Suchsland und auch Molisch

*) Die von Dubois ausgesprochene Hoffnung, das Bakterienlicht als „Lumière vivante“ zu Beleuchtungszwecken praktisch auszunutzen, dürfte (selbst wenn es gelänge, die Lichtintensität durch günstige Züchtungsbedingungen noch bedeutend zu erhöhen) wohl kaum in Erfüllung gehen.

konnten aber nachweisen, dass diese Eigenschaft dem Bakterienlichte fehlt; es zeigte sich nämlich, dass solche Körper einfach durch directes Auflegen auf die photographische Platte die empfindliche Schicht derselben stark beeinflussen können, ohne dass irgendwelches Licht einwirkt; Molisch hat z. B. durch directen Contact von Holzquerschnitten mit der lichtempfindlichen Schicht Photographien von Hölzern erzeugt, auf denen sogar die Jahresringe, Markstrahlen etc. zu erkennen waren. Bei dieser Gelegenheit sei bemerkt, dass das häufig beobachtete Leuchten von abgestorbenem Holz nicht durch Bakterien, sondern durch die Mycelien höherer Pilze (z. B. *Xylaria hypoxylon*, *Polyporus sulfureus*, *Agaricus melleus* u. a.) hervorgerufen wird.

Wiederholt ist in diesen Zeilen auf das Vorkommen von Leuchtbakterien auf Seefischen hingewiesen worden. Bezügliche Seewasseruntersuchungen, welche vor allem B. Fischer und auch Beijerinck in grösserem Umfange vorgenommen haben, ergaben den fast regelmässigen Nachweis der Leuchtbakterien in den Küstenregionen und Binnenmeeren, so dass aus der Nordsee allein acht Arten isolirt sind. Obwohl sie im Wasser auf hoher See culturell noch nicht nachgewiesen werden konnten, müssen sie dort doch, wenn auch spärlich, vorhanden sein; sie wurden nämlich einmal auf einem mitten im Ocean gefangenen „fliegenden Fisch“ angetroffen. Es ist nach dem Gesagten leicht verständlich, dass die bekannte Erscheinung des Meeresleuchtens unter Umständen*) auch durch Bakterien hervorgerufen werden kann; es ist dies jenes Meeresleuchten, welches häufig auch in unseren heimatlichen Gewässern, z. B. fast regelmässig im Spätsommer oder Herbst im Kieler Hafen, beobachtet wird. B. Fischer beschreibt diese Erscheinung in so anschaulicher Weise wie folgt: „Ist die Meeresoberfläche ruhig, so bemerkt man bei dieser Art des Meeresleuchtens höchstens einen ganz schwachen Lichtschein, dagegen zeigt sich überall, wo ein Zerstäuben, ein Aufrühren und Aufwühlen u. s. w. der Wassermassen stattfindet, ein plötzliches Aufleuchten, welches von der aufgerührten Stelle aus eine Strecke weit um sich greift, so dass ein mehr oder minder grosser Abschnitt der Meeresoberfläche eine Zeit lang in seiner ganzen Masse gleichmässig mit dem weisslichen Lichte leuchtet. Allmählich lässt die Intensität des Leuchtens nach, um nach secunden- bis minutenlangem Bestehen vollständig zu verschwinden. Dieses fast momentane Aufleuchten wird wahrgenommen, wenn man einen Stein in das Wasser wirft, wenn man einen Gegenstand eintaucht, beispielsweise wenn die Riemen eines Bootes in das Wasser eintauchen, wenn man etwas Wasser mit der Hand schöpft, wobei die ablaufenden Tropfen nicht nur, sondern auch das Wasser in der Hand leuchtet, wenn man das Wasser mit einem Stocke aufrührt, wenn man die Oberfläche des Wassers durch Schlagen gegen dieselbe verspritzt u. s. w. Die soeben

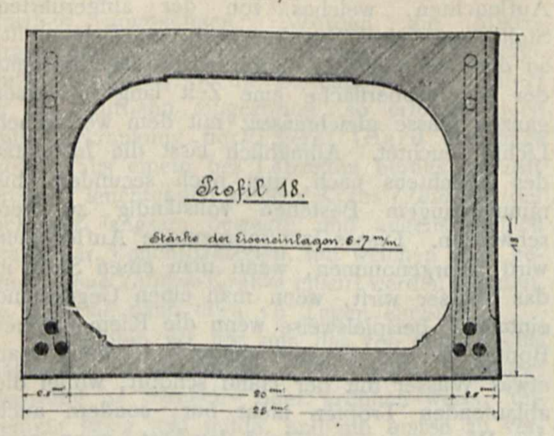
Abb. 75.



noch völlig dunkle Wasserfläche eines wenig belebten Hafens wird durch einen plötzlich einsetzenden Regen wie mit einem Schlage in ein ausgedehntes Feuermeer umgewandelt. Es findet dieses Aufleuchten statt überall da, wo die Wogen gegen Felsen, wie z. B. in der Brandung, und wo sie gegen den Strand geworfen werden. Es leuchten in der beschriebenen Weise bei bewegter See die schaumbedeckten Wellenköpfe, es leuchtet das Wasser überall da, wo es gegen das in der Fahrt befindliche Boot bezw. Schiff spült, es zeigt sich das Leuchten besonders hübsch da, wo durch das rotirende Rad, durch die Schraube das Wasser aufgewühlt bezw. verspritzt wird. Von dem Hintertheile des sich fortbewegenden Fahrzeuges geht eine die Länge desselben oft übertreffende, mit der Entfernung immer schwächer werdende, leuchtende Furche aus, das sogenannte Kielwasser, d. h. die durch den Boden des die Salzfluth zertheilenden Fahrzeuges aufgerührten, noch nicht wieder zur Ruhe

*) Andere Ursachen des Meeresleuchtens sind Protozoen: im Atlantischen Ocean und in der Nordsee *Noctiluca miliaris*, welches in der Ostsee fehlt, wo seine Stelle durch *Ceratium tripes* vertreten wird. An anderen Orten sind es *Noctiluca homogenea* und *Leptodiscus medusoides*; in tropischen und subtropischen Gegenden finden sich auch xanthophyllhaltige Algen *(Pyrocystis noctiluca* und *P. fusiformis)*. Auch grössere Mengen leuchtender Quallen, Korallen, Seesterne, Krebse u. dergl. können kleinere abgegrenzte Stellen im Meere zum Leuchten bringen. Wasser, dessen Leuchten durch Bakterien bedingt ist, leuchtet nach dem Hindurchgiessen durch gewöhnliches Filtrirpapier ungeschwächt weiter, da nur die kleinen Bakterien die Filterporen passiren; bei anderer Ursache (z. B. *Noctiluca*) leuchtet nur der auf dem Filter verbleibende Rückstand, während das filtrirte Wasser dunkel erscheint.

Abb. 76.




Siegwart-Balken, Querschnitt.

gekommenen Theile des Wassers." Dass diese Erscheinung des Meeresleuchtens gerade in der Nähe des Landes häufiger beobachtet wird, hängt wohl damit zusammen, dass dort gerade die Anhäufung organischer Massen leichter vorkommt. Die künstliche Erzeugung dieser Art des Meeresleuchtens gelingt leicht, wenn man die Oberfläche eines leuchtenden Fisches mit Seewasser oder mit 3 procentiger Seesalzlösung abspült und dann diese Bakterienaufschwemmung oder aber auch einige Tropfen einer leuchtenden Bouilloncultur mit einer grösseren Menge Seewasser oder Seesalzlösung vermischt; es ist erstaunlich zu sehen, welch eine geringe Menge der Bakterien genügt, um ein verhältnissmässig ungeheuer grosses Quantum Seewasser zum intensiven Leuchten zu bringen. Ein derartiges künstliches Meeresleuchten wurde zuerst im Jahre 1886 dem Publicum im Berliner Aquarium vorgeführt.

Zum Schlusse möchte ich noch darauf hinweisen, dass die Vermuthung eine gewisse Berechtigung hat, die Magier möchten sich in grauer Vorzeit bereits der Leuchtbakterien zum Hervorzaubern ihrer Geisterhandschriften (es sei nur an das bekannte *Mene mene tekel upharsin* der Bibel erinnert) bedient haben. [9395]

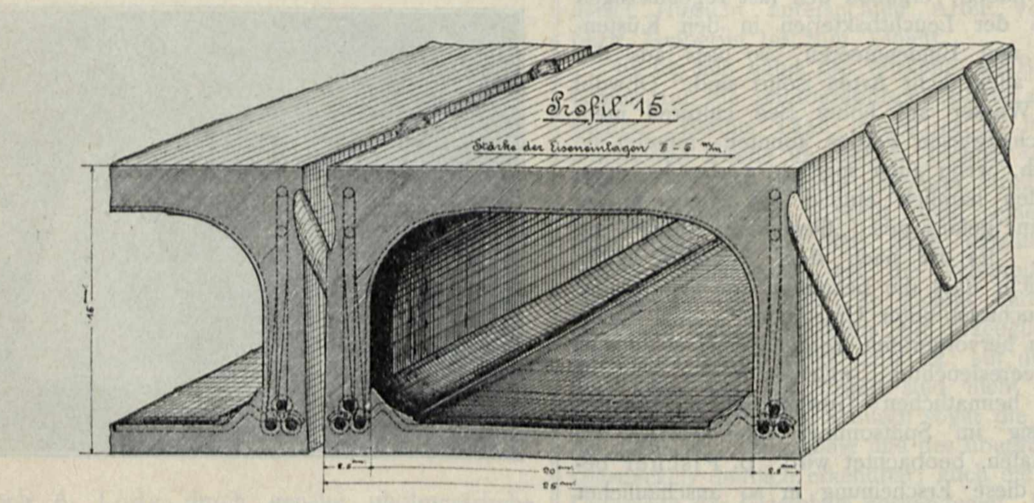
---

## Der Eisenbeton.

Von Ingenieur MAX BUCHWALD.

(Fortsetzung von Seite 58.)

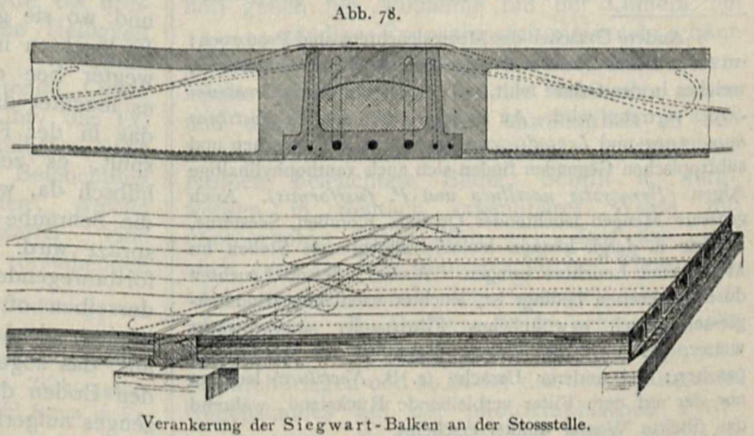
Abb. 77.




Siegwart-Balken vor Herstellung der Cementfuge.

Da die vorbeschriebenen Constructionen sämmtlich auf der Baustelle selbst hergestellt werden müssen und diese Arbeitsweise durch die erforderlichen Rüstungen und Verschalungen

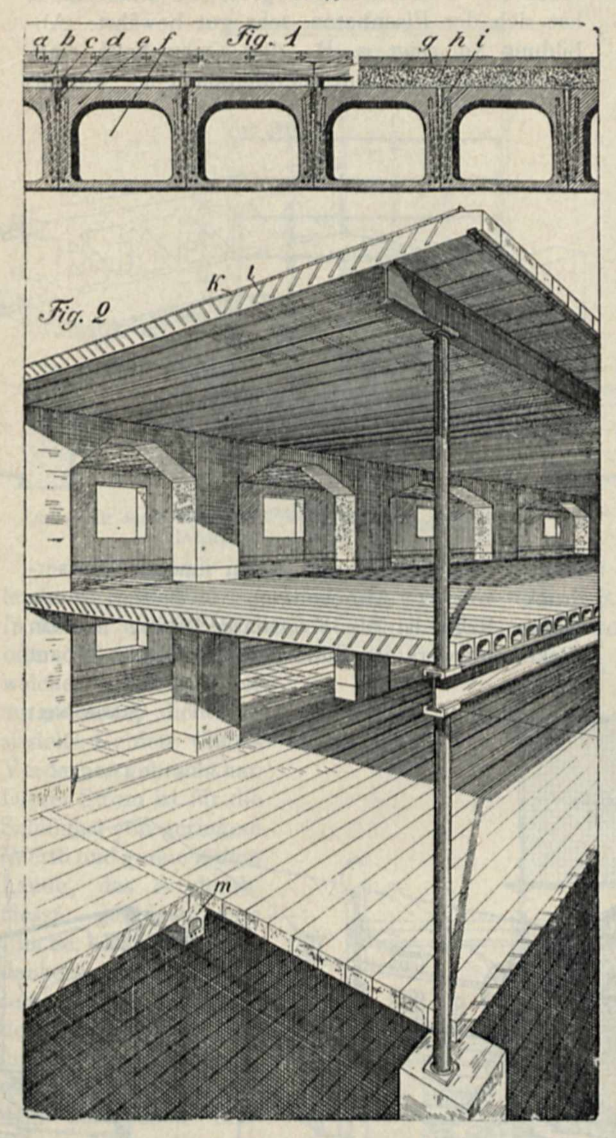
Abb. 78.



Verankerung der Siegwart-Balken an der Stossstelle.

für die Formgebung besonders bei den reicher gegliederten Objecten immerhin mit Schwierigkeiten und nicht unbedeutenden Kosten verbunden ist, so sind natürlich auch Versuche gemacht worden, wenigstens einfachere Bautheile, wie Balken und Stützen, aus Eisenbeton fabrikmässig herzustellen und erst in vollständig fertigem und erhärtetem Zustande auf die Baustelle zu bringen. Dieses Verfahren hat insofern Vortheile, als die vorerwähnten Kosten für Rüstungen u.s.w. wegfallen; ferner sind die einzelnen Stücke in einfacher Weise zu verlegen bezw. einzubauen und bedürfen daher nicht der Verwendung geschulter Kräfte, wie das sonst unbedingt erforderlich ist, und ausserdem sind die so hergestellten Decken z. B. sofort benutzbar, während sie bei der Anfertigung an Ort und Stelle erst einer längeren Zeit zur Erhärtung des Betons bedürfen. Allerdings müssen als Nachtheil auch wieder die hohen Transportkosten in Erwägung gezogen werden. Es kommen hier besonders zwei Systeme in Betracht: Der Siegwart-Balken und das System Visintini. Der Erfinder des ersteren beschränkt sich auf die Herstellung von hohlen röhrenförmigen Betonbalken mit Eiseneinlagen, welche ähnlich angeordnet sind wie beim Hennebique-Balken. Den Querschnitt eines einzelnen Siegwart-Balkens und die Verbindung zweier solcher mittels Cementfuge, für deren festere Haftung noch Rillen in den Seitenwänden der Balken ausgespart sind, zeigen die Abbildungen 76 und 77, während die Verankerung der Balkenstösse durch in diese Fugen einbindende hakenförmige Rundeisen in Abbildung 78 dargestellt ist. Die Gesammtanordnung von Decken aus Siegwart-Balken ergiebt sich aus der Abbildung 79. Visintini hat dagegen die Hohlräume in der Querrichtung des Balkens angeordnet und ausserdem auch Stützen und Treppen in einzelnen Stufen angefertigt. Die Abbildungen 80 bis 82 geben diese Construction anschaulich wieder.

Abb. 79.

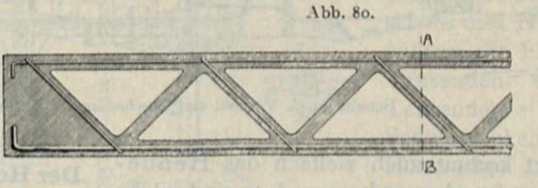



Decken-Construction aus Siegwart-Balken.

Auch bei der Ausführung ganzer Hochbauten ist, wie schon eingangs erwähnt, der Eisenbeton in neuerer Zeit vielfach, besonders im Auslande, zur Anwendung gekommen. Dass jedoch auch Deutschland hierin nicht mehr zurückbleibt, zeigt die Abbildung 83, welche einen Schnitt durch das neue Münchener Volkstheater wiedergiebt, das mit Ausnahme des Füllmauerwerks der Wände zum weitaus grössten Theile aus Eisenbeton hergestellt ist. Die letzteren Constructionen sind in der Abbildung in Schwarz dargestellt.

An den Hochbau schliesst sich am besten die Besprechung der schon in das Bauingenieurwesen fallenden gewerblichen Anlagen an. Es kommen hier hauptsächlich Fabriken mit ihren Nebenanlagen, Lagerhäuser für Getreide und Kohlen u.s.w. in Betracht. Während die ersteren an sich besondere Eigenthümlichkeiten nicht bieten, erfordert bei letzteren die Ausbildung der Silozellen eigenartige Constructionen. Die Abbildungen 84 und 85 zeigen zwei Querschnitte durch das städtische Lagerhaus in Strassburg i. E., und zwar einen Schnitt durch die Schüttböden und einen durch die Siloanlage. In Ab-

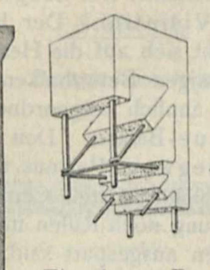
Abb. 80.




Visintini-Balken.

bildung 86 sind die Einzelheiten der letzteren wiedergegeben. Die Schüttböden nebst Säulen und Unterzügen sind entsprechend der Abbildung 67 nach dem Hennebique-System, die Silozellen dagegen nach dem Monier-Verfahren hergestellt.

Abb. 81.

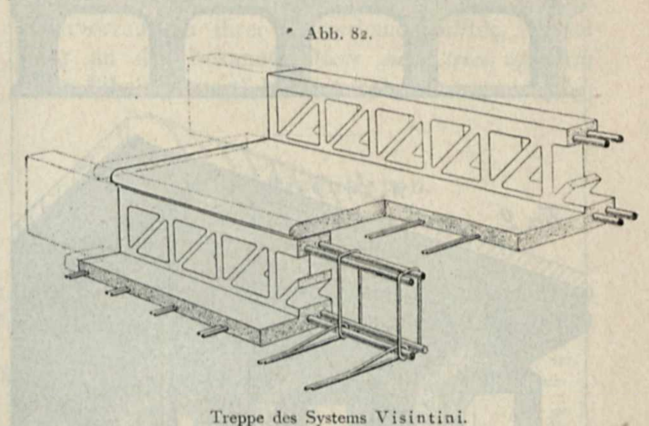


Stützen nach System Visintini.

Eine weitere, wegen der durch den Winddruck verursachten Zugspannungen zweckentsprechende Anwendung hat die Eisenbeton-Bauweise ferner in der Errichtung von Fabrikschornsteinen gefunden. Solche Schornsteine sind in Amerika schon mehrfach, und zwar nach dem Monier-System, erbaut worden; die Abbildung 87 giebt als Beispiel einer derartigen Ausführung den Dampfschornstein des Elektricitätswerkes in Los Angeles in Californien wieder.

Mit besonderem Erfolge und in sehr bedeutendem Umfange wird der Eisenbeton zur Herstellung von Wasserbehältern benutzt. In Frankreich sind Tausende solcher nach dem Monier-Verfahren angefertigt Anlagen, ebenfalls meist Hochreservoire, entstanden. Ferner sind auch Gasometerbehälter, Reservoire für Petroleum und sonstige Flüssigkeiten vielfach in Eisenbeton hergestellt worden. Auch für Wasserleitungen grösseren Maassstabes hat sich der Eisenbeton sehr gut bewährt: Abbildung 89 zeigt z. B. den Querschnitt eines Monier-Rohres auf Betonfundament, welches über 2 km lang ist und einen inneren Wasserdruck von 2 Atmosphären aushalten muss. Dieses Rohr ist als Kraftwasserleitung für ein Elektricitätswerk im Südosten Frankreichs erbaut worden.

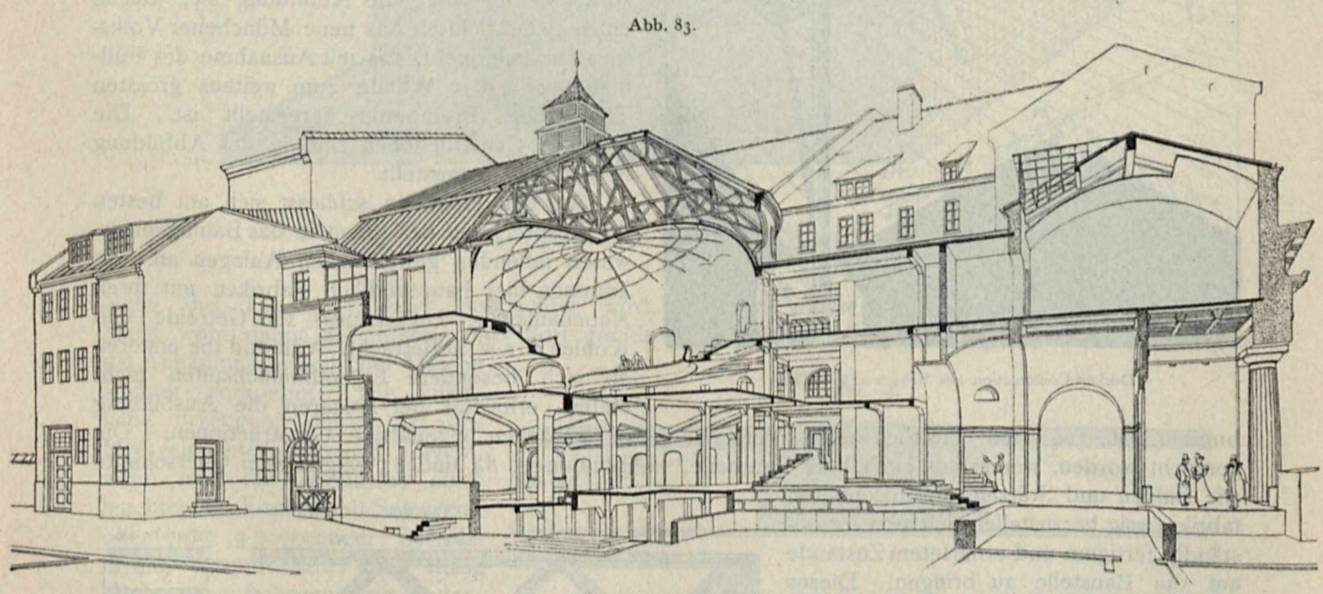
Abb. 82.



Treppe des Systems Visintini.

(Schluss folgt.)

Abb. 83.



Schnitt durch Vestibül und Zuschauerraum des Münchener Volkstheaters.

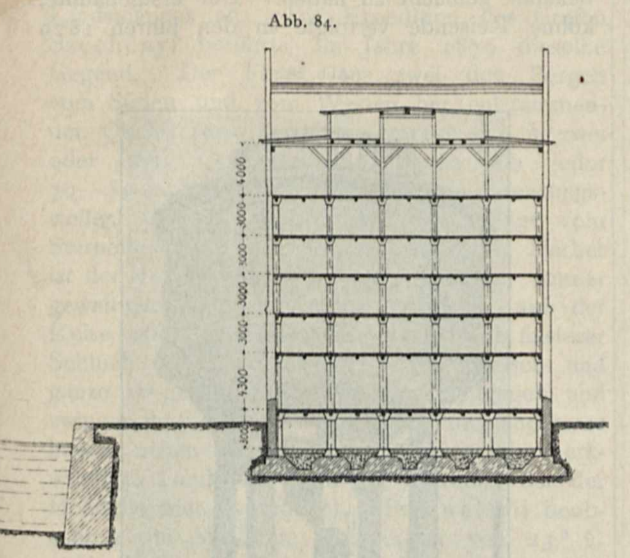
worden; jetzt kommt auch vielfach das Hennebique-System zur Anwendung und es sind solche Reservoire schon bis zu 4000 cbm Fassungsraum zur Ausführung gelangt. Abbildung 88 zeigt als Beispiel den Hochbehälter von Scafeti in Italien. Auch bei uns sind in neuerer Zeit mehrfach derartige

**Der Hoangho und seine Ueberschwemmungen.**

Grosse Flüsse sind im allgemeinen ein Segen für das Land, das sie durchströmen. Als Arterien, durch welche der Handel pulsirt, als beste und billigste Transportmittel für Reisende und Waaren

sind sie von unschätzbarem Werth, und gelegentliche Ueberschwemmungen müssen als ziemlich

Abb. 84.



Querschnitt des Bodenspeichers des städtischen Lagerhauses in Strassburg (Elsass).

Abb. 85.

Querschnitt des Silos des städtischen Lagerhauses in Strassburg (Elsass).

leicht zu nehmende Nachtheile betrachtet werden. In keiner Weise gilt dies aber für den Hoangho oder Gelben Fluss, welcher schon oft über ausgedehnte, dicht besiedelte Gebiete Chinas Verderben gebracht hat. Dieser Strom ist für die Schiffahrt von geringem Werth und gereicht dem Lande, das er durchfliesst, geradezu zum Fluche. Es dürfte eine dankenswerthe Aufgabe sein, uns an der Hand der Autoren, die über ihn berichtet haben, eine Vorstellung von dem natürlichen Charakter dieses Stromes zu verschaffen.

Nicht weit von jenem paradiesischen Erdgebiete, in welchem man früher die Wiege des Menschengeschlechtes suchte, erhebt sich das Tibetanische Hochland, die Wiege der nach Süden und Osten fliessenden Riesenströme Asiens. Alle grossen Wasseradern des Continents, soweit sie dem Indischen Ocean oder dem Pacifischen Weltmeere tributpflichtig sind, führen uns, mit Ausnahme des Euphrat und Tigris und des Amur, hinauf auf das Dach des Riesenbollwerkes der Erdoberfläche. Im Süden vom Himalaja, im Norden vom Küenlün, Altyntag und Nanshan begrenzt, erhebt sich das Plateau zu einer durchschnittlichen Höhe von 4000 m. Unwirthlich und monoton ist das Hochland, aber nicht todt wie die eigentliche Wüste. Wenn auch die Landschaft nicht freundlich lacht, so bietet sie doch des Grossartigen genug. Alles freilich in düsterem und ernstem Gewande. Kurzes Gras bedeckt die weit ausgedehnten, endlos scheinenden Ebenen. Kein Baum, kein Strauch weit und breit. Flüchtiges Wild, Yaks, Antilopen, Bergschafe und Hirsche bevölkern die Einöden zu Tausenden und aber Tausenden. In den Schlupfwinkeln der Höhenzüge lagern räuberische Stämme. Sie lauern auf die nach Lhassa ziehenden Pilgerkarawanen. Spitze Zelte, mit schwarzem Yakhaar bedeckt, bilden die Wohnungen der raub-

Abb. 86.

Einzelheiten zu Abbildung 85.

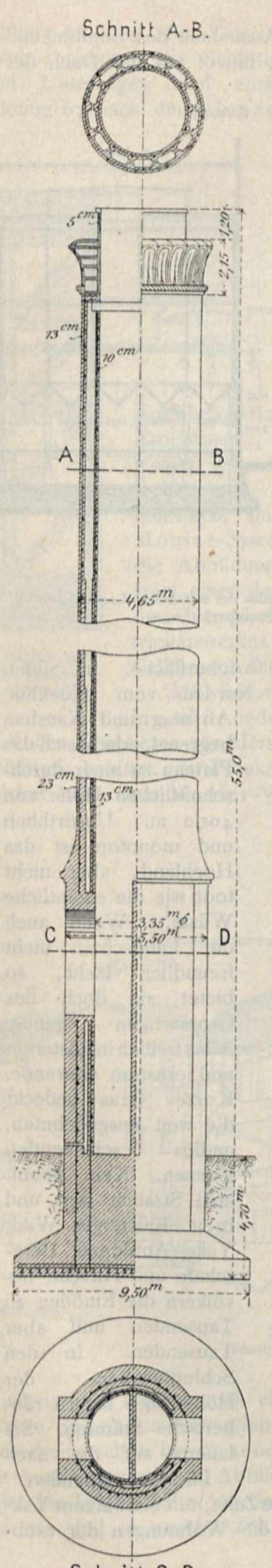
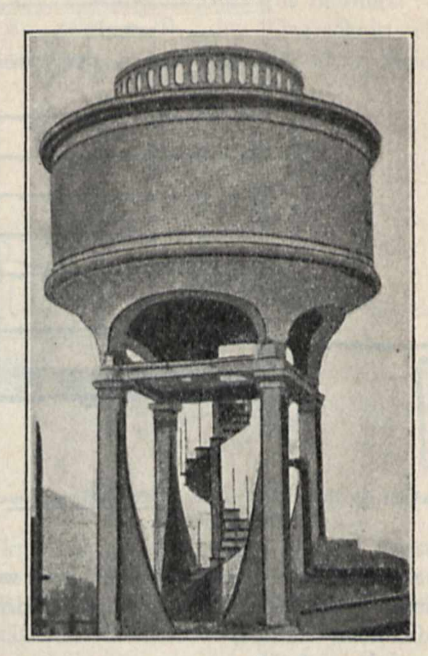


Abb. 87. Dampfschornstein in Monier-Bauweise.

lustigen Nomaden. Während sich der grösste Theil des Plateaus durch Wildheit auszeichnet und nur sporadisch kleine Culturflecke auftreten lässt, finden wir im Süden, wo sich das Hochland an den Himalaja anlehnt, eine ebenso alte wie imposante und glanzvolle Cultur. Lhassa, das Ziel der Pilgerkarawanen, ist die Residenz des Dalai Lama, welcher mehr ist, als der Hohepriester des Buddhismus: eine sichtbare Gottheit, die Incarnation Buddhas. Hoch oben auf einem Hügel steht der Vatican von Lhassa, und wenn hier die fünf grossen, vergoldeten Kuppeln im Sonnenschein glänzen, dann wirkt der Zauber dieses Glanzes auf den ermüdeten Pilger und er wirkt fort nach Jahren, nachdem der weitgereiste Wallfahrer längst zu seiner fernen, im Norden oder Nordosten gelegenen, bescheidenen Heimat zurückgekehrt ist. Wie ein Kranz legt sich das Gebirge um die Wiege der Riesenströme. Hinter den grünen Matten des flachen Hochlandes steigen graue und braune Berge an, und scharf zeichnen sich auf dem dunkelblauen Himmel die schneeigen Gipfel des wildzerfurchten Hochgebirges über schwarzen Schluchten und glitzernden Gletscherströmen.

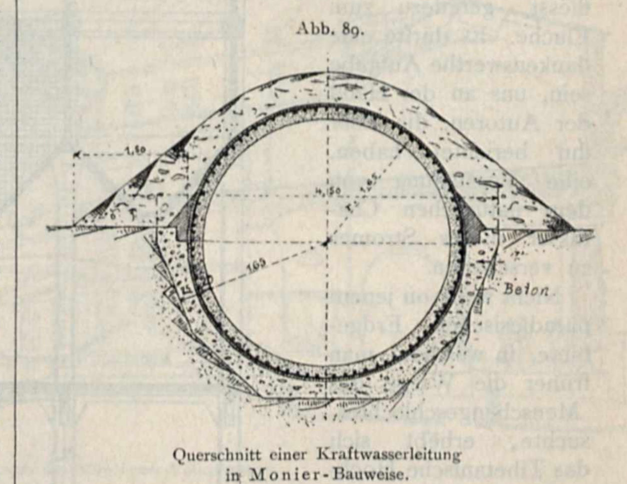
Es ist im wesentlichen das Verdienst der beiden russischen Reisenden Przewalskij und Potanin, uns mit dem Gebiete des oberen Hoangho bekannt gemacht zu haben. Der erstgenannte, kühne Reisende verfolgte in den Jahren 1879

Abb. 88.


Hochliegendes Wasserreservoir aus Eisenbeton.

und 1880 den Lauf des grossen chinesischen Stromes in der Gegend, wo er die Parallelketten des Küenlün in nördlicher Richtung durchbricht, und drang sodann im Jahre 1884 bis in das eigentliche Quellgebiet — das Sumpf-

Abb. 89.



Querschnitt einer Kraftwasserleitung in Monier-Bauweise.

land der „Odontala“ und die Hochgebirge im Süden und Norden davon — vor und legte dabei zugleich auch die Wasserscheide des oberen Hoangho gegen den oberen Yangtsekiang klar. Potanin aber durchstreifte mit seinen Gefährten in den Jahren 1884—1887

das Land im Norden und Süden von Len-tsehu-fu und schloss auf diese Weise sein Forschungswerk auf das engste an das seines Landsmannes an. Die Expedition des Grafen Széchényi berührte im Jahre 1879 dieselbe Gegend. Der Fluss, aus zwei den Bergen vom Süden und vom Westen her entstammenden Quellströmen gebildet, bewegt sich in zwei oder drei Canälen, von denen ein jeder 70—80 m breit und an den seichten Kreuzungsstellen 2 Fuss tief ist. Auf dem Wege vom Sternenmeer, seiner Geburtsstätte, bis hierher ist der Hoangho schon schnell gewachsen. Immer gewaltiger und ungestümer wird er auf der Reise zum Ocean. Durch ein Labyrinth finsterer Schluchten bricht er sich Bahn. Felsen und ganze Bergzüge stellen sich ihm entgegen und zwingen ihn, den wilden Sohn des Hochlandes, zu immer neuen Seitensprüngen. Es ist ein merkwürdiges Land, ein Land der Extreme, das der Hoangho hier durchbricht. Przewalskij beobachtete im Mai eine Temperatur von 23$^0$ C. unter Null. Im September dagegen stieg das Thermometer auf plus 27$^0$ C. im Schatten. Hier kommen die wanderlustigen Kinder der Wüste, die mit den Türken verwandten Dunganen, die Saleren, Schirongolen, Kirghisen und wie sie alle heissen, in enge Berührung mit den ernsten, gesitteten Chinesen. Islam und Buddhismus reichen sich die Hände oder streiten um den Vorrang. Das Felsengebirge hüllt sich in einen dichten Mantel von Löss, der gelben Erde, die im inneren Asien eine so wichtige Rolle spielt, und aus dem Löss heraus gräbt der Hoangho seine scharf eingerissene Strasse und lässt an den Thalwänden einen bunten Wechsel wunderlicher Formen: Thürme, Säulen, Zacken, Pyramiden, Thore, Schluchten, ja ganze Burgen entstehen. Furchtbare Staubstürme fegen zu Zeiten durch die tiefen Thäler und über die Höhen. Die Luft ist dann so dicht mit Staub gefüllt, dass der Tag buchstäblich zur schwärzesten Nacht wird. Kreitner beschreibt einen Staubsturm, welchen er im Winter des Jahres 1879 zwischen Len-tsehu-fu und Ping-fau-schien erlebte, mit folgenden Worten: „Das Barometer war seit 24 Stunden um ein Bedeutendes gefallen. Statt des erwarteten Schneefalles aber erhob sich ein heftiger Südostwind, der den fusshohen Staub von der Strasse, den trockenen Feldern und den blossliegenden Gebirgshängen in die Höhe wirbelte. Bald erblickten wir die verschwommenen Contouren der nahen Berge, bald wurden wir von einer anrückenden dichten Wolke so eingehüllt, dass unsere nächsten Begleiter nur durch das Gehör wahrgenommen werden konnten. Die Sonne verschwindet. Selbst der runde Lichtschimmer, der noch bei dichten Herbstnebeln deren Stand in allgemeineren Umrissen andeutet, weicht allmählich der vorherrschenden grauen Dämmerung. Wenn nach stundenlanger Finsterniss der Sturm sich allmählich legt, dann erscheint noch tagelang die Sonne jedes blendenden Glanzes beraubt.“ Die Landschaftsbilder, welche durch die nagende Thätigkeit der Tributärströme des Hoangho in dem mittleren Kansu sowie in den daran stossenden Gebieten von Tibet geschaffen worden sind, sind von einer unbeschreiblichen Grossartigkeit, und sowohl Przewalskij als auch Potanin und die Berichterstatter der Széchényischen Expedition werden nicht müde, dieselben zu bewundern. Düstere, wilde Schluchten mit jähen, nackten Wänden aus Löss, Sandstein, Kalkstein, Gneiss und Granit contrastiren mit grünen, reich angebauten Ebenen, und von den Anhöhen, die zwischen den Stromthälern liegen, hat man die zauberhafteste Fernsicht. So sagt Przewalskij beispielsweise von dem Bergrücken, der zwischen dem Dscharya-Golf und dem Hoangho liegt: Ein grossartiges Panorama breitete sich zu unseren Füssen aus, als wir die Passhöhe erreicht hatten. Riesige Berge lagen vor uns im Norden sowie hinter uns im Süden, und dieselben tauchten ihre Spitzen, die zum Theil von ewigem Schnee bedeckt sind, in die Wolken. Dazwischen lagen Thäler, die theils lieblich und grün, theils felsig und furchtbar waren. Wohin sich das Auge wendete, es erblickte ein grossartiges, erhabenes Bild. Man beneidete den Adler, der sich in die Höhe heben und über alle Herrlichkeiten leicht hinwegschweben kann, und zugleich kam Einem die Nichtigkeit des menschlichen Daseins und die Kleinheit des eigenen Ichs zum vollen Bewusstsein.

Nach langen Irrfahrten, nachdem er weit im Norden selbst die Wüste benetzt, tritt der Hoangho in die grosse Ebene ein, zu deren Schöpfung er durch den Schutt, welchen er aus den Gebirgen thalwärts trägt, selbst das Meiste beigetragen hat, und die sich nur sehr wenig über dem Meeresspiegel erhebt. Das Gefälle des Stromes wird hier, oberhalb der vielgenannten Hauptstadt Honans, Kei-fung-fu, mit einem Male ein ganz schwaches und ein um so schwächeres, als sich den Gebirgsländern von Honan und Schansi gegenüber das insulare Gebirgsland Schantung diesen entgegen abdacht. Die Ebene fällt fast ebenso schwach nach Südost, wie sie nach Nordost fällt, und auch ein viel sanfteres Gewässer, als es der Hoangho ist, würde hier ohne Zweifel zu Gabelungen und Laufveränderungen neigen. Wie sollte es der Hoangho nicht thun, der schon für gewöhnlich ein mächtiger Strom ist, der aber im Spätsommer das Wasservolumen, das er in das tief gelegene Land hinauswälzt, auf viel mehr als sein Zehnfaches vergrössert. Diese grosse chinesische Ebene, welche der Hoangho nun durchfliesst, nimmt ein Areal von 445 000 qkm ein, dehnt sich somit über ein Gebiet von der Grösse Schwedens aus. Freiherr

von Richthofen kreuzte den Hoangho in der Nähe von Hwai-king-fu. Diese wichtige Stadt liegt inmitten der spitzigen Bucht, welche die grosse Ebene in das Gebirge hineinschiebt. Südöstlich von diesem Orte liegt die Fähre Sy-shai-htien, weiter oben die berühmte Furt von Möng. Bei der Fähre ist der Strom nach von Richthofen 4000 m breit. Das Wasser ist bei einer so beträchtlichen Breite sehr seicht, die Strömung aber so stark, dass es seine Schwierigkeiten hat, von einem Ufer zum andern zu kommen. Auf dem südlichen Ufer steigen hohe, senkrechte Lösswände empor. In der Nähe bestehen ganze Dörfer aus Wohnungen, die in den Lösswänden ausgehöhlt sind. Auf der anderen, der nördlichen Seite des Hoangho breitet sich eines der fruchtbarsten und am dichtesten bevölkerten Flachländer Chinas aus. Die Landschaft (vgl. von Richthofen, *China*) hat ein parkartiges Aussehen. Dichte Gebüsche von Bambus wechseln mit zahlreichen Cypressengruppen bei den Grabstätten, Pflanzungen von stattlichen Rakibäumen und hohe Gruppen verschiedener anderer Frucht- und Zierbäume bei den Dörfern; dazwischen breiten sich die gartenartig angelegten Felder aus, und das Ganze wird von zahlreichen Strömen klaren Gebirgswassers durchzogen, die zur Berieselung benutzt werden. Felder und Gärten, Dörfer und Städte in diesem Theile der grossen chinesischen Ebene geben Zeugniss von dem unermüdlichen Fleisse einer intelligenten Bevölkerung. Aber so gross die Bewunderung auch sein mag, die sich dem Reisenden aufdrängt, sagt Pompelly, ist doch China ganz gewiss nicht das Land, in welchem es für den Fremden angenehm wäre zu leben. Das Wasser der Brunnen ist mit den Producten der Fäulniss durchsetzt und die Flüsse sind die Abzugsschleusen zahlreicher Städte. In den volkreichsten Distrikten sieht sich der Reisende von einem trüben Strom von Leben umtobt, während er auf einem Boden steht, der fast nichts Anderes ist, als die Asche der ungezählten Millionen einer langen Vergangenheit. In der Nachbarschaft der grossen Städte der Ebene, wo das Grundwasser dicht unter der Oberfläche steht, kann man meilenweit gehen, ohne den Anblick der freistehenden Särge los zu werden, die in der Sonne bersten, und in denen die Keime der Pestilenz gross gezogen werden, die jahraus jahrein in dem übervölkerten Lande reiche Ernte hält. Ganz kolossal sind die Sedimentmassen, welche der Hoangho auf dem Wege durch die Lössschluchten mit sich fortreisst, um sie in der grossen Ebene abzusetzen. Es giebt wohl keinen Strom auf der ganzen Erde, der so unersättlich wäre. Gelb wie der brausende Kur rollt er durch die finsteren Thalwege des Gebirges, und nicht weniger verräth seine lehmige Farbe, welcher er den Namen verdankt, noch unten im dichtbevölkerten Culturlande, wie gross die Schlammmassen sind, welche er mit sich führt. Selbst das Meer vor seiner Mündung färbt sich durch den Lössbrei und heisst deshalb das Gelbe Meer, ja, von Richthofen hat für das ganze vom Hoangho durchströmte Tiefland die Bezeichnung „Gelbe Ebene“ vorgeschlagen. Was der Strom im Oberlaufe abgegraben und aufgewirbelt, was er von den steilen Uferwänden losgerissen, das führt er den tiefen Regionen zu. Besonders in der Ebene unten, wo er müde geworden ist, kann er die grosse Last nicht mehr tragen. Hier häuft er die Sedimentmassen längs seines Laufes, indem er sein Bett zugleich verflacht und erhöht. Zur Zeit von besonders grossen Hochwassern, die periodisch eintreten, geschieht es dann leicht, dass er über seine Uferwälle hinwegfliesst oder dass er diese an schwächeren Stellen durchbricht, um seine gelben Fluthen über die Landschaft dahinter zu ergiessen. Besonders häufig geschieht dies in der Nähe seiner letzten Austrittsstelle aus dem Gebirge, wo der Strom noch einen guten Theil der Wildheit des Bergstromes besitzt und wo er bei besonderen Gelegenheiten gewissermaassen seine ganze furchtbare Kraft concentrirt. Tritt ein mässiger Bruchtheil seines Wassers über die Ufer, so dass dieses nur wenige Centimeter oder nur fusshoch über den Feldern steht, so hat der chinesische Landmann, der die Felder bebaut, kaum viel Grund, sich darüber zu beklagen: denn der Schlamm, welchen der Hoangho über die Felder ausbreitet, erhöht ihre Fruchtbarkeit. Verbreitet sich aber das Ueberschwemmungswasser mehrere Meter hoch über der Ebene, so sind die Verwüstungen, welche der Hoangho anrichtet, furchtbar, und sie übertreffen dann diejenigen, welche andere Ströme auf Erden anzurichten fähig sind, bei weitem. Die Hochfluthen des Hoangho fegen Hunderte und Tausende von Ortschaften von dem Erdboden hinweg und vernichten Millionen von Menschenleben. Und was nach der Fluth zurückbleibt, das ist ein ungeheures Leichenfeld — so gross, wie wir es uns nicht vorstellen können — und eine Sandwüste. Der Hoangho hat diesen Charakter besessen, soweit die Geschichte zurückreicht, und man begreift daher wohl, dass er von je her als „Chinas Kummer“ oder als „Geissel der Kinder Hams“ bezeichnet wird. Die Geschichte weiss viel zu berichten über alte Laufänderungen des Hoangho. Das Buch *Yakung* erzählt von Flussregulirungen, welche der grosse Ya ausgeführt haben soll. Aus diesen Angaben geht hervor, dass sich die Chinesen schon mehr als 2000 Jahre vor Christo den aufrührerischen Strom unterthänig gemacht haben. In jener alten Zeit theilte sich der Strom in zahlreiche Arme, von denen die neun Hauptzweige als die neun Ho bezeichnet wurden. Die

erste grosse Laufänderung, über welche Berichte vorhanden sind, erfolgte im Jahre 602 v. Chr. Weitere Durchbrüche und Verirrungen, mit furchtbaren Ueberschwemmungen verbunden, ereigneten sich im 3. Jahrhundert, im 2. Jahrhundert und im Jahre 11 v. Chr. Auf eine weitere Katastrophe, die sich 70 n. Chr. ereignete, folgte dann eine lange Pause von tausendjähriger Ruhe. Als aber in den fünfziger Jahren die grosse Rebellion der Taiping gegen die Mandschu-Dynastie ausbrach, wurden die Dämme während der Kriegswirren vernachlässigt und liessen den Hoangho in den Jahren 1851 bis 1853 allmählich durchbrechen und seinen nördlichen Mündungsarm wieder aufsuchen, der im Norden von Schantung ins Meer führt. Indessen höhlte er sich kein eigentliches Bett aus, sondern bestand bis nahezu 450 km vor der Mündung aus weiten, sumpfigen Strecken und war im Unterlaufe schiffbar, aber an der Mündung sperrte eine Barre den Seeschiffen den Eingang. Als Lord Elgin im Jahre 1860 sich als Gesandter Englands nach China begab, um die verwirrten Beziehungen seiner Regierung zu dem Cabinet in Peking zu lösen — die Mission endete bekanntlich mit der Zerstörung des Sommerpalastes durch die vereinigten Streitkräfte der Franzosen und Engländer —, ging er mit der Instruction, den Gelben Fluss durch ein vor seiner Mündung aufzustellendes Kriegsschiff zu blockiren. Das Kriegsschiff hätte vor dem trockenen Flussbett aufgestellt werden müssen; denn der Gelbe Fluss lief nicht mehr so, wie es die Karten verlangten. So blieb es bis zum Jahre 1887, wo der Strom abermals seine Richtung wechselte. Infolge von Wolkenbrüchen angeschwollen und von einem orkanartigen Sturme aufgestaut, durchbrach er am 28. September bei Tschöngtschu, dort, wo die Lösswände aufhören, die Dämme und wälzte seine Wogen wiederum gegen Südosten, diesmal so plötzlich, dass er selbst die nächsten Anwohner überraschte. Zahlreiche Städte wurden überfluthet, der ganze Norden der Provinz Honan, der Westen von Ngan-hwei standen unter Wasser und etwa $1\frac{1}{2}$ Millionen Menschen sollen der Katastrophe zum Opfer gefallen sein. Die gerade Entfernung von der Durchbruchstelle bis zur neuen Mündung betrug etwa 720 km, was der Luftlinie von Hamburg bis Wien entspricht. An Bemühungen, den Strom zu discipliniren und in Schranken zu halten, hat es in China zu keiner Zeit gefehlt, und an dem Hoangho der letzten 35 Jahre, den uns unsere Karten zeigen, ziehen sich Dämme entlang, die zum Theil eine Höhe von $7\frac{1}{2}$ m erreichen. Alles in allem bestehen die betreffenden Stromuferbauten aber die europäische Kritik sehr schlecht. Die Dämme sind durchgängig nur aus lockerer Erde aufgeschüttet, ihre Böschungen gegen den Strom hin sind viel zu steil, als dass sie den Wogenprall auf die Dauer aushalten sollten; sie stehen zum Theil kilometerweit von der Stromrinne ab und die Faschinenanlagen fand Morrison im Jahre 1878 in einem wenig vertrauenswürdigen Zustande. Leider geschieht wenig, um einer Wiederholung solcher Katastrophen vorzubeugen. Und doch könnte das Volk, welches die Grosse Mauer erbaute und den Kaisercanal gegraben hat, das Regulirungswerk mit tüchtigen Ingenieuren in Angriff nehmen. Trotzdem dürfte das kaum unternommen werden. Man wird weiter repariren; habgierige Mandarinen werden dabei ihre Taschen füllen und das bedauernswerthe Volk wird stets von neuem von Ueberschwemmungen bedroht bleiben.

[9393]

---

## RUNDSCHAU.



Wie man seit langer Zeit schon beobachtet hat, nimmt die Pflanzenwelt der nördlichen Polargegenden gegenüber den Pflanzen der gemässigten und tropischen Zonen eine ganz besondere Ausnahmestellung ein, insofern, als sie während des kurzen arktischen Sommers eine Entwickelung im Wachsthum, in der Fruchtbarkeit und in der Farbe zeigt, die sich mit dem Klima nur schwer in Einklang bringen lässt. Der allerdings durch keine Nacht unterbrochene, aber doch nur sehr kurze Polarsommer reicht zu einer Erklärung dieser Erscheinung keineswegs aus, denn die Strahlen der tiefstehenden Sonne, die noch zum grossen Theil durch Nebel und Wolken gedämpft werden, bringen der nordischen Pflanzenwelt bei weitem nicht genug Licht und Wärme, als dass man eine besonders günstige Entwickelung erwarten dürfte.

Eine Reihe von Forschern, als erster wohl Professor Lemström von der Universität in Helsingfors, haben den Ursachen dieser Erscheinung nachgeforscht, und das Resultat dieser Forschungen gipfelt darin, dass der Elektricität ein grosser Einfluss auf das Wachsthum der Pflanzen zugeschrieben werden muss. Nach Lemström spricht für die Richtigkeit dieser Anschauung einmal die Thatsache, dass das erwähnte üppige Wachsthum der Pflanzen in der arktischen Zone, im Gebiete einer besonders kräftigen elektrischen Erscheinung, des Nordlichtes, beobachtet wird. Ferner wiesen genaue Untersuchungen über Pflanzenwachsthum und Fruchtbarkeit in Finnland auf einen engen Zusammenhang zwischen fruchtbaren Jahren und der in den gleichen Jahren beobachteten Häufigkeit des Nordlichtes hin. Schliesslich suchte Lemström die häufig vorkommenden spitzen Ausläufer an den Pflanzen, wie z. B. die Grannen der Getreideähren, deren Zweck durch die reine Botanik nicht ausreichend erklärbar scheint, dahin aufzufassen, als seien diese „Blitzableiter“ da, um die Elektricität der Atmosphäre aufzunehmen und einen Austausch zwischen Luft- und Boden-Elektricität zu vermitteln.

Auf Grund dieser Betrachtungen ging Lemström dazu über, den vermutheten Einfluss der Elektricität auf das Pflanzenwachsthum durch das Experiment nachzuweisen. Er begann im Jahre 1885 mit der Beobachtung einer Anzahl von Blumentöpfen, in die er in gleiche Erde gleiche Samen pflanzte. Ein Theil der Töpfe wurde den

Wirkungen einer Influenzmaschine ausgesetzt, derart, dass der eine Pol mit der Erde in den Töpfen, der andere mit einem darüber ausgespannten Drahtnetz verbunden wurde; der Rest der Töpfe wurde unbeeinflusst sich selbst überlassen. Die Maschine arbeitete täglich mehrere Stunden. Schon nach Ablauf einer Woche zeigten die „elektrisirten“ Pflanzen ein lebhafteres Wachsthum als die anderen, und nach 8 Wochen wurde ein Mehrertrag von 40 Procent an Halmen sowohl wie an Körnern gegenüber den nicht elektrisch behandelten Pflanzen festgestellt. Dieses günstige Resultat ermuthigte zu einem Versuch im Freien, der noch im gleichen Jahre angestellt wurde und 37 Procent Mehrertrag auf einer elektrisirten Gerstenfeld-Parzelle lieferte gegenüber dem normalen Ertrag des übrigen Theiles des Versuchsfeldes. Im folgenden Jahre dehnte Lemström seine Experimente auf eine grössere Anzahl von Pflanzen aus und kam zu einander vielfach widersprechenden Resultaten, die aber überzeugend darthaten, dass 1) Erfolge durch Elektrocultur sehr wohl zu erzielen sind, dass aber 2) diese Erfolge neben der Einwirkungsdauer der Elektricität noch von einer Reihe von Factoren, als Temperatur, Feuchtigkeit der Luft und des Bodens und Güte des Bodens, sowie Düngung desselben in erheblichem Maasse abhängig sind. Besonders die Bodenbewässerung trat als äusserst wichtiges Moment bei der elektrischen Behandlung hervor. Mehrerträge von 30—70 Procent ergaben bei diesen ausgedehnten Versuchen u. a. Kartoffeln, Mohrrüben und Sellerie; Erdbeeren, im Treibhaus in Töpfen gezogen, lieferten unter elektrischem Einfluss reife Früchte in der Hälfte der sonstigen Zeit. Kleine Differenzen, die aber vielleicht auch auf andere Einflüsse zurückgeführt werden müssen, ergaben sich dabei, je nachdem der Strom von der Erde zum Drahtnetz oder umgekehrt gerichtet war. Weitere Feldversuche Lemströms ergaben 45—55 Procent, vereinzelt sogar 85 Procent Mehrertrag für Getreide, und sogar 95 Procent für Himbeeren, während Kohl, Tabak und Flachs, weisse Rüben und Erbsen die Einwirkung der Elektricität schlecht zu vertragen schienen, da sie sich unter ihrem Einfluss kümmerlicher entwickelten als sonst.

Nun verlegte Lemström zur Erforschung der klimatischen Einflüsse auf die Elektrocultur seine Versuche aus Finnland nach Burgund und fand hier insbesondere seine früheren Beobachtungen über den grossen Einfluss der Bodenbewässerung auf die Erfolge der Elektrocultur bestätigt. Er kam zu dem Schlusse, dass das durch die Elektricität angeregte lebhaftere Wachsthum der Pflanzen durch reichliche Nahrungsaufnahme, d. h. — guter Boden vorausgesetzt — reichliche Bewässerung unterstützt werden müsse. Die früher auf die Elektricität negativ reagirenden Erbsen ergaben z. B. bei reichlicher Wasserzufuhr einen Mehrertrag von 75 Procent, Mohrrüben, bei denen Lemström schon während seiner ersten Laboratoriumsversuche in Blumentöpfen 100 Procent Mehrertrag beobachtet hatte, sogar 125 Procent; Zuckerrüben ergaben unter sonst günstigen Verhältnissen 15 Procent mehr Zuckergehalt. Im übrigen bestätigten die Versuche in Burgund noch die schon früher gemachte Beobachtung, dass neben der Bodenfeuchtigkeit besonders die Güte des Bodens eine grosse Rolle spielt: je besser der Boden, desto mehr Nutzen verspricht die Elektrocultur, die bei direct schlechtem Boden vollkommen zwecklos ist. Also auch mit Hilfe der Elektrocultur wird man die Sahara nicht in ein Paradies verwandeln können.

Nach 1888 hörten die Lemströmschen Versuche im grossen Maassstabe vorläufig auf. Andere Forscher versuchten nun die Sache von einer anderen Seite anzugreifen, indem sie nicht die im Wachsthum befindliche Pflanze, sondern den Samen elektrisch zu beeinflussen suchten. Der russische Botaniker Spechniew setzte z. B. Getreidekörner der Einwirkung der Elektricität aus und glaubte dabei eine kräftigere und um mehrere Tage verfrühte Keimung gegenüber nicht elektrisirtem Getreide beobachtet zu haben. Paulins, der 1894 Spechniews Versuche in grösserem Maassstabe wiederholte, kam zu der Ansicht, dass die elektrische Behandlung des Samens in trockenem Zustande ohne Einfluss sei, während sie Erfolg verspreche, wenn sie mit einer Befeuchtung — die ja an sich schon das Keimen befördert — Hand in Hand geht. Zum gleichen Resultat kam 1897 Kermey, der Getreidekörner dadurch elektrisirte, dass er sie in einem Glascylinder in feuchten Sand so einlegte, dass sie von aussen beobachtet werden konnten; der Glascylinder war oben und unten durch Metallplatten geschlossen, die in einen Stromkreis eingeschaltet waren. Auch diese Körner zeigten schnelleres und kräftigeres Keimen als gewöhnliche. Während sich nun aber eine Elektrisirung von Saatgetreide im Lagerhaus oder in der Scheune verhältnissmässig einfach und billig durchführen liesse, würde die Elektrisirung während der Keimperiode wohl noch grössere Schwierigkeiten bieten und höhere Kosten verursachen, als die elektrische Behandlung der Pflanze während der Wachsthumsperiode.

Auf die letztere griffen nun Grandeau und Leclercq zurück, die aber nicht die Elektricität künstlich zuführten, sondern vielmehr den Einfluss der atmosphärischen Elektricität untersuchten. Zu diesem Zwecke umgaben sie eine Anzahl von im Freien wachsenden Pflanzen mit einem Geflecht aus Metalldraht, welches die Elektricität der Atmosphäre abhielt. Dabei zeigten die Pflanzen, die nicht durch Drahtgeflecht abgesperrt waren, zu denen also die Luftelektricität unbehinderten Zutritt hatte, ein um 50—60 Procent stärkeres Wachsthum und eine etwa im gleichen Verhältniss stärkere Fruchtbarkeit, als die von der elektrischen Einwirkung abgesperrten Pflanzen. Auch durch diese Experimente war der Einfluss der Elektricität einwandfrei festgestellt.

Im Jahre 1898 nahm dann auch Lemström seine Versuche wieder auf und zwar mit Hilfe einer verbesserten Influenzmaschine und vielfacher Verbesserungen an den Vertheilungsvorrichtungen für den Strom. Wieder wurden erhebliche Mehrerträge erzielt: bei Tabak 40 Procent, bei Kartoffeln 50 Procent, Erbsen 56 Procent, Zuckerrüben 40 Procent, Mohrrüben 37 Procent, Getreide 25—30 Procent. Weitere Versuche, die von Spechniew und Bertholon vorgenommen wurden, führten zu ähnlichen Resultaten.

Man sieht, dass die bei den verschiedenen Versuchsreihen erzielten Mehrerträge stark schwanken. Lemström führt diese Erscheinung in der Hauptsache darauf zurück, dass es äusserst schwierig ist, die Bodenverhältnisse der elektrisirten und der Vergleichsfelder gleichmässig zu gestalten. Immerhin darf als feststehend betrachtet werden, dass unter bestimmten Verhältnissen die Ertragsfähigkeit des Bodens durch Elektrocultur gesteigert werden kann.

Es ist nun naturgemäss nicht denkbar, Kartoffel- oder Getreidefelder in der Ausdehnung vieler Hektare mit elektrischen Netzen zu überspannen und diesen Strom zuzuführen; die so gezogenen Bodenproducte würden unerschwingliche Preise bedingen. Da aber durch Grandeau und Leclercq der Einfluss der atmosphärischen Elektricität als sehr erheblich nachgewiesen war, versuchten neuerdings Professor Lagrange in Brüssel und Paulins die Elektricität der Luft den Pflanzen in höherem Maasse zuzuführen, als dies auf natürlichem Wege schon geschieht. Sie steckten zwischen den Pflanzen verzinkte Eisenstäbe, Blitzableiter,

in den Boden und erzielten auf diese Weise namhafte Mehrerträge. Diese Blitzableiter-Einrichtung kostete aber für eine Landfläche von 1 Hektar schon etwa 200 Francs. Zu diesen Kosten steht der erzielte Mehrertrag von 30 Procent an Kartoffeln in einem argen Missverhältniss. Für die Landwirthschaft im Grossen dürfte es also mit der Elektrocultur noch gute Wege haben. Dem Landwirth wird vorläufig nichts übrig bleiben, als den Ertrag seines Bodens durch rationelle Bearbeitung und Düngung zu steigern.

Anders aber stellt sich das Bild vom Standpunkte des Gartenbaues und vor allem der Treibhauscultur dar. Da die Elektrocultur nach den oben erwähnten Versuchen nicht nur erhöhte Erträge, sondern auch frühere Reife verspricht, so bietet sie für die Production frühzeitiger und infolgedessen gut bezahlter Früchte und Gemüse eine verlockende Perspective: insbesondere in der Nähe der Grossstädte, wo der Boden schon jetzt durch intensive Bearbeitung und Düngung so ausgenutzt wird, dass eine Steigerung der Ertragsfähigkeit nicht mehr möglich erscheint, da könnte die Elektrocultur mit Erfolg eingreifen, um dem Boden in Gärten, Mistbeeten und Treibhäusern noch mehr als bisher abzuringen, um der Bevölkerung Frühobst und Frühgemüse zu billigeren Preisen — die doch dem Züchter noch einen guten Gewinn lassen — als bisher zu liefern und um den jetzt nöthigen Import aus Italien, Südfrankreich, Algier und Spanien überflüssig zu machen. Auch die Blumenzucht dürfte ein Feld für die zukünftige Elektrocultur bieten.

Für die zukünftige Elektrocultur allerdings, denn bis zu ihrer allgemeinen Einführung dürfte noch einige Zeit vergehen. Es werden noch mancherlei Studien und Versuche und zweifellos auch noch mancherlei Misserfolge nöthig sein, bis die praktische Anwendung der Elektrocultur lohnend sein wird. Jedenfalls dürften aber die bisherigen Versuche gezeigt haben, dass der eingeschlagene Weg nicht aussichtslos ist.

Worauf beruht nun die Einwirkung der Elektricität auf das Pflanzenwachsthum? Die Pflanze verwandelt die Wärmeenergie der Sonnenstrahlen in Verbindung mit den ihr durch Wurzeln und Blätter zugeführten Stoffen: Wasser, Stickstoff und Kohle in aufgespeicherte chemische Energie, die dann der die Pflanze verzehrende menschliche oder thierische Organismus wieder in Wärmeenergie umsetzt. Nun soll aber die der Pflanze durch die Elektrocultur zugeführte elektrische Energie keineswegs die Energie der Sonnenstrahlen ersetzen oder auch nur vermehren, wenn auch vielleicht der Stromwärme — insbesondere in der Keimperiode — ein gewisser Einfluss zukommt; die Einwirkung der Elektricität ist vielmehr als eine Reizung der Pflanze bezw. ihrer Lebensäusserungen, eben der Fähigkeit der Energie-Umsetzung und -Aufspeicherung, aufzufassen. Zu diesen Lebensäusserungen der Pflanze gehört u. a. als eine der wichtigsten die Fähigkeit, durch ihr Capillarsystem die Feuchtigkeit, das Wasser des Bodens und der Luft aufzusaugen. Nun unterstützt aber die Elektricität das Aufsteigen von Flüssigkeiten in Capillarröhren in der Richtung des positiven Stromes. Damit wäre eine Möglichkeit der Erklärung für das durch Elektricität beförderte Wachsthum gegeben. Wenn dieser Erklärung der Umstand gegenübersteht, dass bei den oben erwähnten Versuchen sich stellenweise gezeigt hat, dass die elektrische Einwirkung eine ergiebigere war, wenn die Richtung des positiven Stromes von oben nach unten, d. h. aus der Luft nach der Erde gerichtet ist, während man annimmt, dass die hauptsächliche Wasserbewegung in der Pflanze von den Wurzeln aufwärts erfolgt, so deutet das vielleicht an, dass der Nahrungsaufnahme der Pflanzen aus der Luft durch die Blätter etc. mehr Werth beizumessen ist, als im allgemeinen geschieht. Eine weitere Möglichkeit ist die, dass durch die verstärkte Blattthätigkeit auch die Wurzelthätigkeit stärker angeregt wird. Dass aber die Wasserbewegung in der Pflanze durch die Einwirkung der Elektricität befördert wird, scheint schon daraus hervorzugehen, dass die Elektrocultur nur bei guter Bewässerung Erfolge zeitigt. Nach Kermey soll die Elektricität auch eine Wasserzersetzung innerhalb der Pflanze herbeiführen. Ob und wie noch weitere Einwirkungen der Elektricität auf das Pflanzenleben stattfinden, müssen erst weitere Versuche ergeben.

O. Bechstein. [9475]

* * *

**Thalsperren im Königreich Sachsen.** Von den Zwecken der Thalsperren, die Hochwasserfluthen so abfliessen zu lassen, dass sie im Unterland keinen Schaden anrichten und so viel von ihnen in einem Sammelbecken zurückzuhalten, dass zu Zeiten des Wassermangels die darauf angewiesenen Ortschaften und Fabriken aus dem Vorrath mit Trink- und Betriebswasser versorgt werden können, ist der letztere bei der langanhaltenden Dürre des vergangenen Sommers als besonders segensreich im Hinblick auf die Orte empfunden worden, wo Thalsperren nicht bestehen und der andauernde Wassermangel Nothstände aller Art zur Folge hatte. Im Königreich Sachsen, wo im Jahre 1897 das Hochwasser nur im Plauenschen Grunde (dem von Plauen bei Dresden bis Tharandt sich erstreckenden Thal der Weisseritz) gegen 9½ Millionen Mark Schaden anrichtete, haben während der diesjährigen trockenen Zeit viele mit Wasserkraft arbeitende Fabriken ihren Betrieb einstellen oder beschränken müssen. Dadurch ist die sächsische Regierung zu Erwägungen veranlasst worden, ob die Anlage von Thalsperren durch Zwangsgenossenschaften gesetzlich zu regeln sei, um Verhältnisse herbeizuführen, wie sie in Rheinland und in Westfalen bereits bestehen und sich bewährt haben (s. *Prometheus* XV. Jahrg., S. 250). Es soll vorläufig der Bau von zwei Thalsperren im Weisseritz-Gebiete in Aussicht genommen sein: die eine würde bei Klingenberg an der Wilden Weisseritz, zwischen Tharandt und Freiberg, die andere bei Malter, nahe Dippoldiswalde, an der Rothen Weisseritz zu liegen kommen. Die Anlagekosten für beide Thalsperren sind auf rund 10 Millionen Mark veranschlagt. [9421]

* * *

**Der kleine Kreuzer *Nowik*,** der mit der russischen Flotte am 10. August d. J. aus Port Arthur ausbrach und in dem darauf folgenden Seegefecht 3 Geschosstreffer in der Wasserlinie erhielt, musste Tags darauf den Hafen von Tsingtau anlaufen; er verliess jedoch diesen Hafen am folgenden Tage, um Wladiwostok zu erreichen, wurde auf der Fahrt dorthin von den Japanern entdeckt und verfolgt, entkam ihnen jedoch und erreichte den Hafen von Korsakowsk auf der Insel Sachalin. Bei dem wiederholten Versuch, Wladiwostok zu erreichen, wurde er abermals von den Japanern angegriffen und derart leck geschossen, dass er auf den Strand gesetzt werden musste und als verloren anzusehen ist. Dieses Schicksal des *Nowik* ist insofern von Interesse, als er der schnellste Kreuzer aller Kriegsflotten der Welt war und in Deutschland, von Schichau in Elbing, erbaut wurde. Er lief im Jahre 1900 vom Stapel, hatte 3000 t Wasserverdrängung, 2 Schrauben und Maschinen von 18000 PS, die ihm eine Geschwindigkeit von fast 25½ Knoten gaben. Sein Kohlenvorrath

reichte für eine Dampfstrecke von 5000 Seemeilen. So war es ihm auch möglich, den schnellen Schiffen der Japaner zu entkommen und Sachalin zu erreichen. Der *Nowik* erregte seiner Zeit durch seine Leistungen in Marinekreisen viel Aufsehen und gab den Anstoss zum Bau besonderer Aufklärungskreuzer (Scouts), die gleichzeitig zur Abwehr der Torpedobootsfänger dienen sollten. In der deutschen Kriegsflotte entsprechen diesem Typ die kleinen Kreuzer *Bremen*, *Hamburg*, *Berlin*, *München* und *Lübeck*. ST. [9422]

* * *

**Umwerfen eines Eisenbahnzuges durch Winddruck.** Die Eisenbahnlinie Carnforth—Barrow (in Furness im nördlichen Lancashire, England) überschreitet mittels einer 457 m langen und 7,6 m breiten zweigleisigen Brücke eine langgestreckte Meeresbucht. Auf dieser Ueberführung wurde, wie wir *Engineering* entnehmen, ein aus zehn Wagen bestehender Personenzug angehalten, um die Drähte einer vom Winde zerstörten Telegraphenleitung, die in die Bremsleitung gerathen waren und dieselbe ungangbar gemacht hatten, zu beseitigen. Während dies geschah, warf ein Windstoss zuerst zwei und dann auch die übrigen Wagen des Zuges auf das Nebengleis um. In dem über diesen Unfall erstatteten amtlichen Bericht wird angegeben, dass die leichten Wagen der betreffenden Eisenbahn (Furness Railway Co.) einem seitlichen Winddruck von 156 kg/qm, die schweren einem Druck von 205 kg/qm Widerstand leisten. Es seien aber in der der Unfallstelle nahe gelegenen Stadt Barrow an diesem Tage Windgeschwindigkeiten von 45 bis 54 m/sec gemessen worden, die einem Winddruck gegen ruhende Flächen, die in diesem Falle der Eisenbahnzug darbot, von 240 bis 345 kg/qm entsprechen und die deshalb das Vorkommniss genügend erklären. [9420]

* * *

**Seeschlange.** Die Seeschlange ist wieder einmal beobachtet worden. Giard legte am 27. Juni der französischen Akademie der Wissenschaften einen Bericht des Commandanten L'Eost des französischen Kanonenbootes *Décidée* an den Admiral de Jonquières vor, in welchem der genannte Commandant mittheilt, dass am 25. Februar 1904, Nachmittags, in der Bai von Along bei dem Felsen Noix im Meere ein Thier gesehen worden sei, das offenbar derselben Art sei, wie die, welche an derselben Stelle im Jahre 1895 und 1898 von Officieren der französischen Kriegsmarine gesehen worden sind und über die im *Bulletin de la Société zoologique de France* 1902 berichtet wurde. Lieutenant Buisson konnte 1898 sogar eine photographische Aufnahme des Thieres machen.

L'Eosts Bericht lautet im Auszuge: „Ich sah nach und nach aus dem Meere alle Theile des Körpers eines Thieres auftauchen, das sich mit verticalen Schwingungen im Wasser bewegte und das Aussehen einer abgeplatteten Schlange hatte. Ich schätzte die Länge auf etwa 30 m und die grösste Stärke auf etwa 4 bis 5 m. Die Breite des Kopfes schätzten wir auf 40 bis 80 cm; der Kopf war etwas stärker als der Hals und spritzte zwei Strahlen von Wasserdampf in die Höhe. Das Thier hatte eine glatte Haut; Flossen waren nicht wahrzunehmen, ebenso konnten Einzelheiten des Kopfes nicht beobachtet werden. Es bewegte sich mit etwa 8 Knoten Geschwindigkeit."

FRITZ KRULL, Paris. [9364]

---

# BÜCHERSCHAU.

Hans Wagner, Ingen. *Die Dampfturbinen.* Ihre Theorie, Konstruktion und Betrieb. Mit 150 Abbildungen und einer Tafel. gr. 8°. (VI, 146 S.) Hannover, Gebrüder Jänecke. Preis geb. 8 M.

Der Wettbewerb, den die Dampfturbine mit der Kolbendampfmaschine aufgenommen hat, ist von glänzendem Erfolge begleitet, weil die Turbine erhebliche wirthschaftliche Vortheile bietet, die ihr von der Kolbenmaschine nicht streitig gemacht werden können. Es entspricht daher dem natürlichen Verlauf im wirthschaftlichen Leben der Völker, dass in allen Ländern mit selbständiger Industrie der Bau von Dampfturbinen, als ein neuer Zweig des Maschinenbaues, mit Riesenschritten forteilend sich entwickelt. Das ist so schnell vor sich gegangen, dass die Litteratur darüber kaum folgen konnte und sich hauptsächlich auf Besprechungen in Fachzeitschriften beschränkte. Unter den wenigen selbständigen, meist theoretischen Werken über Dampfturbinen nimmt das vorliegende Buch das Interesse insofern besonders in Anspruch, als es von einem Ingenieur geschrieben ist, der selbst Turbinenpraktiker ist und auf Grund seiner im Turbinenbau gewonnenen Erfahrungen schreibt. Das schliesst nicht aus, dass der erte Theil des Buches „Die Theorie der Dampfturbinen" behandelt und mit den grundlegenden Betrachtungen über Dampfströmung beginnt. Daraus geht in weiterer Folge die Druck- und die Geschwindigkeitsabstufung zur Erlangung einer geringeren Zahl von Umdrehungen der Turbinen hervor.

Im ersten Abschnitt des zweiten Theils ist die Construction der Dampfturbinen in ihren einzelnen Theilen beschreibend und rechnerisch behandelt, während im zweiten Abschnitt die Turbinensysteme von de Laval, Seger, Stumpf, Curtis, Zoelly, Parsons, Rateau und die Dampfturbine der Maschinenbau-Actiengesellschaft „Union" unter Beihilfe vieler Abbildungen beschrieben sind.

Der dritte Theil zeigt die Dampfturbine im Betriebe, bespricht die Condensationsanlage, die für Dampfturbinen grösser und wirksamer erforderlich ist, als für Kolbendampfmaschinen, sodann den Dampfverbrauch und die wirthschaftliche Frage und endlich die Verwendbarkeit der Turbinen. Daran schliessen sich Schlussbetrachtungen an, in denen die Turbinen mit den Kolbendampfmaschinen bezüglich ihrer Vor- und Nachtheile verglichen werden.

Wendet sich der Verfasser auch in erster Linie an die Fachgenossen, so werden doch auch Nichtfachleute dem Buche reiche Belehrung entnehmen. a. [9440]

---

## Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Jentsch, Otto, Kais. Ober-Postinspector. *Telegraphie und Telephonie ohne Draht.* Mit 156 in den Text gedruckten Figuren. gr. 8°. (VIII, 214 S.) Berlin, Julius Springer. Preis 5 M., geb. 6 M.

Keiser, Karl, Zeichenlehr. *Das Skizzieren ohne und nach Modell für Maschinenbauer.* Ein Lehr- und Aufgabenbuch für den Unterricht. Mit 24 Textfiguren und 23 Tafeln. gr. 8°. (VIII, 59 S.). Ebenda. Preis geb. 3 M.